

Schweizerische
Gesellschaft der Offiziere
der Sanitätstruppen (SGOS)

Société suisse des officiers
des troupes sanitaires (SSOTS)

Società svizzera degli ufficiali
delle truppe sanitarie (SSUTS)



2 | 2022

AUSGABENTHEMA

Medical goes international

SWISS REVIEW OF MILITARY AND DISASTER MEDICINE

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FUER MILITAER- UND KATASTROPHENMEDIZIN

REVUE SUISSE DE MEDECINE MILITAIRE ET DE CATASTROPHE

Jahrgang: 99
ISSN: 2813-0081
ISSN: 2813-009X



Impressum



Swiss Review of Military and Disaster Medicine (SRMDM) ist eine Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft der Offiziere der Sanitätstruppen (SGOS).

Jahrgang: 99

ISSN: 2813-0081

ISSN: 2813-009X

Ausgabe: 2|2022

Visuelles Konzept: Mosaiq Kommunikationsagentur, Egerkingen

Druck: Impress Spiegel AG, Egerkingen

Redaktionsstab

Oberstlt PD Dr. med. Philipp Gruber, MSc
Chefredaktor

E-Mail: ph.gruber@bluewin.ch

Oberst Prof (RU) Dr. med. habil. Sergei Bankoul
Redaktor

Oberst Franco Poretti
Redaktor

Oberst Dr. med. vet. Stéphane Montavon
Redaktor

Inserate

Oberst Dr. med. dent. Stephan Landolt
stephan.landolt@familienzahnarzt-schwyz.ch

Oberstlt PD Dr. med. Ralph Stärkle
Redaktor

Inhalt

Editorial Präsident SGOS 4

Marcel Brugisser

Editorial Chefredaktor SRMDM 5

Philipp Gruber

Sanitätsausbildung in der militärischen Friedensförderung 6

Sacha Oberli, Daniel Seckler

Zivile medizinische Langzeit-Entwicklungszusammenarbeit: Möglichkeiten und Herausforderungen 12

David Leuenberger

Genetic and environmental effects on problem solving in domestic dogs (*Canis familiaris*) 22

Nastassja Gfrerer, Julia Moser, Michael Taborsky

Editorial SGOS-Präsident

Liebe Kameradin, lieber Kamerad, geschätzte Leserinnen und Leser

Die Pandemie wird uns weiterhin beschäftigen, daneben der Krieg in der Ukraine, Klimakatastrophen und antizipierte Energiemangelagen. Es scheint, als wären wir in einer andauernden «besonderen Lage», um den Begriff aus dem Epidemiengesetz zu verwenden. Wie während der ersten Wellen der Pandemie sehen wir uns kontinuierlich Verhaltensregeln ausgesetzt, damals um die Welle flachzuhalten, jetzt um die Mangellage abzuwenden.

Und, was unser Land auszeichnet, nämlich im Krisenfall zusammenzustehen und gemeinsam rasche Lösungen zu etablieren, geschieht nun auch jetzt, teilweise vielleicht zu rasch. Auch wenn von verschiedenen Kommentaren eine Spaltung der Gesellschaft gesehen wird, scheint mir doch das Verbindende noch stärker zu sein. Aber wir müssen vorsichtig sein, nach drei Jahren Leben im Krisenmodus ist die Solidarität vulnerabel und brüchig. Aber eins ist klar, Krisen können wir nur gemeinsam lösen. Eine Institution, die das Verbindende und nicht das Trennende betont, ist auch die Schweizer Armee. Dienst zu leisten in der Schweizer Armee ist unabhängig von der politischen und religiösen Überzeugung und im Grundsatz leistet jeder Armeeangehörige immer eine volle

Rekrutenschule und verdient die entsprechenden Grade ab, etwas, was im Ausland häufig nicht so ist. Ich bin überzeugt, wird sie gerufen, wird sie uns auch weiterhin in Krisen beistehen.

Am 17. September 2022 waren wir mit unserer internationalen Tagung im Kompetenzzentrum SWIS-SINT zu Gast und konnten uns über den dritten Armeeauftrag und Auslandseinsätze mit Fokus auf die Sanität informieren. Zu Gast war auch der «höchste Sanitätssoldat der Schweizer Armee», Korpskommandant Thomas Süssli, früher Sanitätssoldat und Kommandant eines Sanitätsbataillons. Mit seinem Besuch hat uns der CdA seine ehrliche Wertschätzung für unsere Waffengattung gezeigt, dafür danke ich ihm bestens.

Ich wünsche Ihnen eine kurzweilige Lektüre mit dem Rückblick auf unsere internationale Tagung 2022.

Bleiben Sie zuversichtlich!

Ihr Präsident,
Oberst Marcel Bruggisser



Editorial Chefredaktor SRMDM

Sehr geehrte Leserinnen und Leser

Die aktuelle Ausgabe ist der diesjährigen internationalen Tagung der SGOS gewidmet, welche am 17.09.2022 in Stans bei der SWIS-SINT stattfand. Deshalb der Arbeitstitel «Medicine goes international». Die Schweiz hat eine lange Tradition der guten Dienste, zu der auch die militärische Friedensförderung und humanitäre Hilfe gehört. Die guten Dienste sind ein wichtiges Instrument zur Wiederherstellung und Stabilisierung des Friedens sowie zur Verminderung konfliktbedingter Folgen. Gute Beispiele hierzu sind das militärische Asyl der französischen Bourbaki-Armee während des deutsch-französischen Krieges (1870/71), bei welchem über 87 000 Soldaten mit Nahrung und medizinischer Hilfe durch die Schweiz versorgt wurden, oder das erste, seit 1953 bestehende, militärische Friedensförderungsmandat an der südkoreanischen Grenze, wo die Schweiz neutrale militärische Beobachter stellt. Mittlerweile hat die Schweiz unzählige humanitäre und einige militärische Friedensfördereinsätze im nahen und fernen Ausland durch staatliche und teilweise auch private Institutionen geleistet. Medizinische Hilfe für Notleidende vor Ort und für diejenigen, die diese Hilfe erbringen, spielen dabei eine wichtige Rolle. Fundiertes medizinisches Know-how

ist nicht nur eine wertvolle und lebensrettende Dienstleistung, sondern verbindet darüber hinaus Menschen über Grenzen hinweg. Deshalb sind gerade in zunehmend turbulenten Zeiten gute Dienste von grossem Wert.

Dementsprechend wird über die Sanitätsausbildung in der militärischen Friedensförderung, welche zum festen Bestandteil der Trainingssequenzen bei der SWIS-SINT gehört, und den Herausforderungen eines zivil-medizinischen Langzeiteinsatzes am Beispiel Guinea (Westafrika) berichtet.

In dieser Ausgabe darf auch ein veterinär-medizinischer Artikel nicht fehlen. Diesmal geht es um kognitive Unterschiede verschiedener Hunderassen.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre und besinnliche Festtage.

Ihr Chefredakteur,
Oberstlt PD Dr. med. MSc
Philipp Gruber



Sanitätsausbildung in der militärischen Friedensförderung

Keywords: SWISSINT, Friedensförderung, Sanitätsausbildung

Autoren: Autoren: Sacha Oberli, Daniel Seckler

Abstract

Korrespondenzadresse:

Hptadj Sacha Oberli,
Chef Fachbereich Sanität Aus-
bildungszentrum SWISSINT

E-Mail
sacha.oberli@vtg.admin.ch

Daniel Seckler,
Chef Kommunikation
SWISSINT

E-Mail
daniel.seckler@vtg.admin.ch

Conflict of interest: Es liegen
keine Interessenskonflikte vor.

Korea, Südsudan, Kaschmir, Kosovo: In insgesamt 19 von Kriegen und Konflikten geprägten Ländern sind Schweizer Armeeangehörige für die Friedensförderung im Einsatz. Sie sammeln dabei Auslands- und Lebenserfahrung bei einer sinnstiftenden, nicht alltäglichen Tätigkeit in einem militärisch-internationalen Umfeld. Sowohl an den Ausbildungen als auch an den Einsätzen nehmen ebenfalls Personen aus den Bereichen der Sanität und der Medizin teil.

Abstract

Korea, South Sudan, Kashmir, Kosovo: members of the Swiss Armed Forces are on peace-building

missions in a total of 19 countries affected by wars and conflicts. They are gaining foreign and life experience in a meaningful, not everyday activity in a military-international environment. People from the medical and paramedical fields also take part in both training and deployments.

Einführung

Sei es als Militärbeobachterin inmitten steil aufragender Bergspitzen im Kaschmir, als Datenbankspezialist bei der Minenräumung in der sandumwehten Weite der Westsahara, als Stabsoffizier der KFOR im Kosovo oder als Teamleader in einem der Beobachtungsteams in

der sommerlichen Hitze Bosnien-Herzegowinas: In verschiedensten Funktionen leisten rund 280 Schweizerinnen und Schweizer einen befristeten Einsatz in der militärischen Friedensförderung – in über einem Dutzend, multinationalen Missionen, die sich auf vier Kontinente verteilen.

Ausgeführt wird der Armeeauftrag Friedensförderung durch das Kompetenzzentrum SWISSINT (Swiss Armed Forces International Command) auf dem Waffenplatz Wil bei Stans in Oberdorf. Die Umsetzung dieses Armeeauftrages umfasst die Rekrutierung und das Personalwesen, die Logistik, die Finanzplanung und -führung, die einsatzbezogene Ausbildung, die nationale Führung während des Einsatzes, die Auswertung sowie die Öffentlichkeitsarbeit.

Das grösste Kontingent

Das mit 195 Soldatinnen und Soldaten personell grösste Engagement ist das seit 20 Jahren im Kosovo stationierte SWISSCOY-Kontingent. Es vereint auch die grösste Bandbreite an Funktionen: Erbracht werden unter anderem Leistungen

im Hauptquartier der Kosovo Force (KFOR), im administrativ-organisatorischen, handwerklichen und logistischen Bereich, im Strassen- und Lufttransport, in der Kampfmittelbeseitigung, der Militärpolizei und der Lagebeobachtung. Zentral sind dabei die Tätigkeiten der Liaison and Monitoring Teams (LMT), die den Kontakt zur Bevölkerung und zu Funktionsträgern aus verschiedensten Bereichen der lokalen Gesellschaft pflegen. Dies macht sie, die sogenannten «Augen und Ohren» der KFOR, zu einem Frühwarnsystem für das Kommando der Mission. Um die Gesundheit der Schweizer Soldatinnen und Soldaten kümmert sich das Sanitätsteam. Angehörige der Schweizer Armee führen zusammen mit Kameraden aus Österreich das Medic Center im Hauptquartier der Mission und betreuen als Pflegefachpersonen und sowie als Ärztinnen und Ärzte Angehörige sämtlicher Streitkräfte, welche sich an der KFOR beteiligen.

Weltweite Einsätze

In weiteren Ländern sind Frauen und Männer als Militärbeobachter,

Stabs- und Verbindungsoffiziere im Auftrag der Vereinten Nationen (UNO), der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) oder der European Force (EUFOR), als Einzelpersonen oder Kleinteams im Einsatz. Zudem sind fünf Offiziere in der neutralen Überwachungskommission (Neutral Nations Supervisory Commission, NNSC) in Panmunjeom an der innerkoreanischen Demarkationslinie im Einsatz.

Die Schweizer Armee engagiert sich ebenfalls seit geraumer Zeit in der humanitären Minenräumung. Weltweit schickt sie Spezialisten in den Bereichen Logistik und dem Management von Informationsdatenbanken in diverse UNO-Missionen. Zusätzlich stehen Schweizer Offiziere im Kofi Annan International Peacekeeping Training Centre (KAIPTC) in Ghana sowie an der École de Maintien de la Paix Alioune Blondin Beye (EMPABB) in Mali als Kursleiter im Einsatz und bilden in dieser Funktion Angehörige internationaler Streitkräfte, Polizisten und Zivilisten im Bereich der Friedensförderung aus.



In der humanitären Minenräumung unterstützen Schweizer Spezialistinnen und Spezialisten die Programme des United Nations Mine Action Service.

Einsatzbezogene Ausbildung

Bevor die Angehörigen der Schweizer Armee jedoch in eine friedensfördernde Mission entsendet werden, absolvieren sie eine einsatzbezogene Ausbildung. Hierbei ist das Ausbildungszentrum des Kompetenzzentrums SWISSINT dafür verantwortlich, dass sämtliche Personen auf ihre künftige Tätigkeit, ihre Aufträge sowie das Einsatzgebiet vorbereitet werden. Für die Kontingente, welche in die KFOR-Mission im Kosovo und die EUFOR-Mission in Bosnien und Herzegowina entsandt werden, führt das Ausbildungszentrum zweimal pro Jahr einen umfassenden, einsatzbezogenen Ausbildungskurs durch. Dieser dauert je nach Funktion und Aufgaben bis zu drei Monaten. Angehende Militärbeobachter und Verbindungs-offiziere aus der Schweiz und der ganzen Welt werden während des fünfwöchigen UNO-zertifizierten Swiss United Nations Military Observer Course (SUNMOC) auf ihre anspruchsvollen Aufgaben vorbereitet. Um eine zielgerichtete Ausbildung sicherzustellen, verfügt das Ausbildungszentrum über einsatzerfahrenes Personal. Die Ausbildungssequenzen werden nach jedem Lehrgang überprüft, ausgewertet und mit den Erkenntnissen aus den Einsätzen abgeglichen, um bestmögliche theoretische und praktische Kenntnisse für friedensfördernde Auslandseinsätze zu vermitteln.

Top-Ausbildung für medizinisches Personal

Das Ausbildungszentrum SWISSINT baut seine Kompetenzen kontinuierlich aus und bietet seit 2020 zusätzlich den internationalen Kurs Tactical Combat Casualty



Die SWISSCOY im Kosovo erbringt seit 1999 Leistungen zugunsten der Mission KFOR. An diesem Einsatz beteiligen sich ebenfalls Pflegefachpersonen sowie Ärztinnen und Ärzte.

Care (TCCC) für medizinisches Personal an. Über verschiedene Ausbildungsstufen können sich Interessierte bis zum TCCC-Instruktor ausbilden lassen und somit einen Mehrwert für die Armee sowie für die zivile Arbeit generieren. Bereits 2018 wurde SWISSINT durch den Oberfeldarzt der Schweizer Armee als Ausbildungszentrum für internationale TCCC-Kurse definiert. Nachdem die erforderlichen Grundlagen und Voraussetzungen geschaffen worden waren, erfolgte 2020 erstmals die Integration dieses Kurses in die Ausbildung des Medical-Teams der SWISSCOY. TCCC stellt die taktische Verwundetenversorgung in Gefechtssituationen dar. Sie beschreibt Grundsätze für erweiterte, präklinische Erste-Hilfe-Massnahmen im Gefecht oder in anderen taktischen Situationen durch Soldatinnen und Soldaten als Ersthelfer und Einsatzersthelfer wie zum Beispiel Einheitssanitäter. Dabei gibt es folgende drei Phasen zu unterscheiden:

- **Care under Fire – Erste Hilfe unter Beschuss**

Während «Care under Fire» erfolgen die ersten medizinischen Massnahmen noch im Feuerkampf, der basierend auf dem Grundsatz «das beste Mittel im

Gefecht ist Feuerüberlegenheit» weitergeführt wird. Dieser erfolgt so weit möglich auch unter Beteiligung des Verwundeten.

- **Tactical Field Care – Erste Hilfe auf dem Gefechtsfeld**

Zur «Tactical Field Care» gehören das «Initial Trauma Assessment» (orientierende Erstuntersuchung) durch den Ersthelfer in der ersten Deckung sowie – nach dem Lösen vom Feind – das «Reassessment» und das «Rapid Trauma Assessment». Darunter versteht man die weitergehende Untersuchung auch durch Auskleiden sowie die Suche nach weiteren Wunden, insbesondere Austrittswunden bei Schussverletzungen mit entsprechender Behandlung.

- **Tactical Evacuation Care – Erste Hilfe beim Abtransport**

Die während der Evakuierung durchgeführte «Tactical Evacuation Care» kann entweder durch den Ersthelfer oder bereits durch die Sanitätstruppen erfolgen und umfasst Massnahmen der Casualty Evacuation.



An den Ausbildungskursen bei SWISSINT nehmen Armeeinghörige verschiedener Nationen teil, wie hier am internationalen TCCC-Kurs.

Ausbildungsstufen für Ziel- und Anwendergruppen

Die TCCC-Ausbildung kann über die Stufe 1 (jeder Soldat) bis zur Stufe 4 (Kursinstruktor) erfolgen. Im Ausbildungszentrum SWISSINT werden die Stufen 2 bis 4 ausgebildet. Mit der Stufe 2 werden besondere Sanitätsformationen der Einsatz-Detachemente des Kommandos KAMIR (Kampfmittelbeseitigung und Minenräumung) und des Kommandos Spezialkräfte (KSK) anlässlich der allgemeinen Grundausbildung angesprochen sowie die Sanitäts- und Spitalschulen. Die Stufe 3 richtet sich an medizinisches Personal, Militärärztinnen und -ärzte und Formationen des KSK und des KAMIR. Ausserdem wird dieser Kurs auch international für medizinisches Personal angeboten. Absolventen der Stufe 4 dürfen als Instruktoressen die Stufen 1 bis 3 ausbilden und müssen jährlich mindestens an einem Kurs als Instruktoressen teilnehmen.

TCCC-Ausbildung für die SWISSCOY

Anlässlich der Fachdienstausbildung der Medical-Teams der SWISSCOY-Kontingente führt das Ausbildungszentrum SWISSINT jeweils einen TCCC-Kurs der Stufe 3 durch. Vor allem die taktischen Verhaltensregeln und das Arbeiten mit nur einem TCCC-Sanitäts-Rucksack ist für viele Teilnehmenden jeweils neu. Aber auch die speziellen

Techniken wie das Öffnen der Atemwege auf der Höhe des Kehlkopfs bei Erstickungsgefahr oder das Behandeln saugender Thoraxwunden fordern die Angehörigen der Medical-Teams, da es sich dabei um nicht alltägliche Behandlungen handelt, die in der Ausbildung zur Pflegefachperson nicht gelehrt werden. Die Sanitäterinnen und Sanitäter der SWISSCOY profitieren damit von einer erweiterten Ausbildung und neu erworbenem Fachwissen, welches sie nach ihrem Einsatz bei ihrer zivilen Arbeit oder im regulären Militärdienst anwenden können.

Das Ziel dieser Ausbildung ist nicht, Sanitäterinnen und Sanitäter zu Taktikern auszubilden. Sie müssen aber wissen, wie sie sich in einem taktischen Umfeld zu bewegen haben, und sie müssen in der Lage sein, die Befehle der taktischen Führung zu verstehen und vor allem umzusetzen. Aus diesem Grund sind auch die Schiessausbildner bei SWISSINT als TCCC-Instruktoressen ausgebildet, welche die Teilnehmenden im taktischen Verhalten schulen. Jeder Kontakt zwischen Ersthelfer und Patient beinhaltet eine einzigartige Kombination von Gegebenheiten.



TCCC stellt die taktische Verwundetenversorgung in Gefechtssituationen dar.



Schweizer Offiziere stehen zugunsten der UNO in verschiedenen Regionen im Einsatz. Hier ein Militärbeobachter der Mission UNTSO im Libanon.

Wenn der Ersthelfer die Grundlagen der medizinischen Versorgung und die spezifischen Bedürfnisse des einzelnen Patienten unter den gegebenen Umständen versteht, können präzise Entscheidungen zur Patientenversorgung getroffen werden, um die grösste Überlebenschance zu gewährleisten. Die Sanitäterinnen und Sanitäter müssen über eine gute Wissensgrundlage verfügen, kritische Denker sein und angemessene technische Fähigkeiten besitzen, um eine exzellente Patientenversorgung auch unter ungünstigen Umständen sicherzustellen.

Referenzen

www.peace-support.ch



VICTORINOX

CLASSIC PRECIOUS ALOX EIN STILVOLLES MUSTER, DAS STÄRKE AUSSTRAHLT

Unser Classic Precious Alox präsentiert sich im auffallenden neuen Look: mit eleganten Alox-Schalen in Webstruktur und fünf modernen Farben.



reddot winner 2022

FROM THE MAKERS OF THE
ORIGINAL SWISS ARMY KNIFE™
ESTABLISHED 1884

JDMT

impacting lives

Full service provider für

- **Health & Medical Services**
- **Humanitarian Services**
- **Emergency & Crisis Management**

JDMT ist ein ärztlich geprägtes Unternehmen. Viel Fachkompetenz entstammt den Ausbildungen und Erfahrungen im Militärdienst, speziell im Sanitätsdienst der Armee.

Daher auch die enge Verbundenheit mit unserer Milizarmee und allen Akteuren, welche sich innerhalb und ausserhalb des Militärdienstes engagieren.

Zivile medizinische Langzeit-Entwicklungszusammenarbeit: Möglichkeiten und Herausforderungen

Keywords: Zivile Entwicklungszusammenarbeit, HIV, Tuberkulose, Ebola, Guinea, Westafrika

Autor: David Leuenberger^{1,2}

1. Klinik für Infektiologie, Kantonsspital Aarau, Aarau, Schweiz
2. Medizinisches Programm in Guinea «ProEspoir», SAM global, Winterthur, Schweiz

Korrespondenzadresse:

Dr. med. David Leuenberger,
Oberleutnant (Militärarzt),
Facharzt für Allgemeine

Innere Medizin

1. Assistenzarzt Klinik für Infektiologie, Kantonsspital Aarau, Tellstrasse 25, 5001 Aarau, 062 838 68 95

E-Mail

david.leuenberger@ksa.ch

2. Teilprogrammleiter medizinische Arbeit Guinea, SAM global, Wolfensbergstrasse 47, 8400 Winterthur

E-Mail

david.leuenberger@sam-global.org

Conflict of interest: David Leuenberger ist Angestellter von SAM global (2010–2020 zu 100%, seit 2020 zu 15–20%).

Abstract

Civil long term development cooperation plays an important role in capacity building to improve health care in many low resource settings. In this article, I highlight some opportunities and challenges, based on my personal experience as a physician working for a Swiss NGO in Guinea from 2010–2020. Despite its many natural resources, Guinea is a very poor country, mainly due to bad management through a succession of authoritarian regimes. My work was done at the Centre Hospitalier Régional Spécialisé (CHRS) Macenta, a regional referral centre for chronic infectious and non-infectious diseases located in the remote Forest Region.

Throughout my time in Guinea, I was able to help set up an HIV programme which had 1'271 patients on antiretroviral therapy by the end of 2020. This goal was reached through training of the local workforce, adaptations of national and international guidelines to local possibilities, and investments in the laboratory infrastructure. In the same way, we were able to improve treatment results for drug-sensitive tuberculosis from 68 to 80% and expand access to drug-resistant tuberculosis treatment. Through other projects, we set up an orthoprosthetics service for handicapped patients, and started a hepatitis B treatment cohort. The main challenges we were confronted to were the widespread

corruption in society, the poverty and poor schooling of the general population and the inadequacy of the public infrastructure (e.g. roads). Epidemics such as the great Ebola disease epidemic (2014-2016) massively affected our work – but also proved an opportunity to demonstrate our solidarity with the local population. The same was true of personal illnesses which we faced as a family.

Overall, collaboration is the keyword. Through joint efforts uniting the local workforce and authorities, as well as private and public partners in the North, we were able to overcome many challenges and make a meaningful contribution for a better health for all in rural Guinea.

Einleitung

In vielen Ländern mit beschränkten Ressourcen spielen Langzeit-Entwicklungsprojekte durch Nichtregierungsorganisationen eine grosse Rolle bei der Verbesserung der Lebensgrundlagen und der medizinischen Versorgung. In diesem Artikel möchte ich anhand persönlicher Erfahrungen einige Möglichkeiten und Herausforderungen solcher zivilen Langzeitprojekte beleuchten.

Als Arzt war ich mit meiner Familie mit der Schweizer Entwicklungs- und Kooperationsorganisation SAM global^[1] während 10 Jahren (2010–2020) im Einsatz in Guinea, Westafrika.

Kontext

Guinea ist eine Republik in Westafrika (Abb. 1). Mit einer Fläche von 245 857 km² ist Guinea rund sechsmal so gross wie die Schweiz, und hat ca. 13,1 Millionen Einwohner^[2].



Abbildung 1

Landeskarte von Guinea in Westafrika^[1]. Macenta liegt in der Waldregion, nahe an der Grenze zu Liberia, ca. 800 km von der Hauptstadt Macenta entfernt.



Abbildung 2a

Eingangsbereich des CHRS Macenta 2021

Guinea ist ein potenziell sehr reiches Land. Es ist sehr fruchtbar und gilt als das «Wasserschloss Westafrikas», weil viele grosse Flüsse (z.B. der Niger, der Senegal) hier entspringen. Ausserdem ist das Land reich an Bodenschätzen (Bauxit, Eisen, Gold, Diamanten). Trotzdem ist das Land sehr arm. Mit einem Human Development

Index^[3] von 0,465 (Rang 182/191 Ländern) liegt es im Bereich von Problemländern wie Afghanistan, Jemen, Somalia und Südsudan. Die Gründe dafür sind hauptsächlich politisch. Nach der Unabhängigkeit von Frankreich 1958 wurde Guinea von einer Reihe von autokratischen Herrschern regiert (meistens Militärregierungen),



Abbildung 2b
Wegweiser zum CHRS von der Hauptstrasse aus

2021

Verfügbare Betten	100
Festangestelltes Personal	60
Sprechstunden	22'177
Hospitalisationen	411
HIV-Patienten in Behandlung	1'683
Neue Tuberkulose-Fälle	441
Lepra-Patienten in Behandlung	50
Körperlich behinderte Patienten in Behandlung	148

Tabelle 1



Abbildung 3
Wartezone für ambulante Patienten (März 2021). Zur Bekämpfung des HIV-assoziierten Stigmas werden Spezialkonsultationen (z.B. HIV, Tuberkulose) und allgemeine Sprechstunden bewusst vermischt. Die offene Wartezone mit guter Durchlüftung verhindert Ansteckungen unter den wartenden Patienten.



Abbildung 4
Übergabezeremonie der Verantwortung für das CHRS Macenta von SAM global an die einheimische Spitalleitung (David Leuenberger ist der Zweite von links), November 2018

welche das Land ausgebeutet haben und Korruption zum System gemacht haben. 2010 fand die erste freie Wahl seit der Unabhängigkeit statt. Mit dem Präsidenten Alpha Condé waren im Land viele Hoffnungen verknüpft. Leider entwickelte er sich auch zu einem Autokraten, welcher 2020 eine Verfassungsänderung durchboxte, um ein drittes Präsidentschaftsmandat zu bekommen. Im September

2021 kam es erneut zu einem Militärputsch. Aktuell ist es unsicher, wie es politisch weitergeht. Das Centre Hospitalier Régional Spécialisé (CHRS Macenta)^[4] (Abb. 2–4) ist ein regionales Referenzspital für chronische infektiöse (HIV, Tuberkulose [TB], Lepra, Hepatitis B) und nichtinfektiöse (Diabetes, Epilepsie, körperliche Behinderungen aller Art) Krankheiten. Es wurde Anfang der 1980er Jahre

von SAM global als Lepra-Behandlungsspital gegründet. Seit 2018 ist es selbständig unter der gemeinsamen Aufsicht des guineischen Gesundheitsministeriums und SAM global. Tabelle 1 zeigt einige Kennzahlen aus dem Jahresrapport 2021.

Aufbau der HIV-Behandlung

Das primäre Ziel meiner Anstellung war der Aufbau des HIV-Behandlungszentrums. Guinea hat eine generalisierte HIV-Epidemie mit einer Prävalenz von 1,5% in der erwachsenen Bevölkerung^[5]. Als ich 2010 in Macenta ankam, wurden ca. 100 HIV-positive Patienten behandelt, mit der Unterstützung von Médecins Sans Frontières (MSF), die ein HIV-Behandlungsprojekt in der benachbarten Stadt Guékédou führten^[6]. In den nächsten Jahren hatte ich die Gelegenheit, ein Team von ÄrztInnen, PflegerInnen und psychosozialen HIV-BeraterInnen aufzubauen. Ich entwarf die lokalen Behandlungsrichtlinien und passte sie mehrfach an (Abb. 5), basierend auf den Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation, den staatlichen Richtlinien, der medizinischen Literatur, hilfreichen Publikationen v.a. von MSF sowie

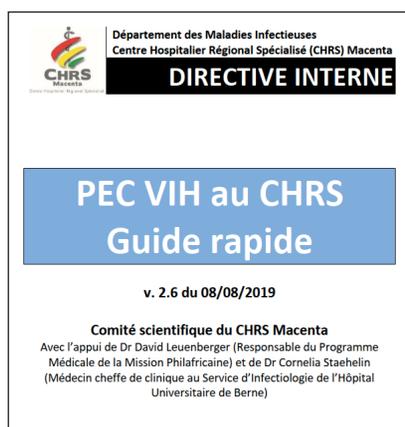


Abbildung 5
Frontseite der CHRS-internen HIV-Behandlungsrichtlinien



Abbildung 6
Einführung des ersten Point-of-Care CD4-Messgeräts im CHRS Macenta (Februar 2013)

in Rücksprache mit Kollegen in der Schweiz. Ich leitete mehrere Projekte zur Verbesserung der Labordiagnostik (z.B. Einführung eines Point-of-Care-CD4-Messgeräts 2013 [Alere PIMA CD4] und eines Point-of-Care-Geräts zur Bestimmung der HI-Viruslast [Cepheid GeneXpert] 2018; Abb. 6–7). Gemeinsam mit meinem Team etablierten wir die internen Abläufe und führten Aktionen durch zur Bekämpfung des mit HIV verbundenen Stigmas und zur Sensibilisierung der Bevölkerung (Abb 8). Daneben führte ich viele interne Schulungen durch. Für zwei

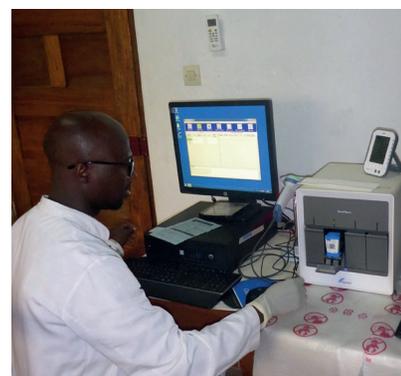


Abbildung 7
Der Laborleiter des CHRS Macenta mit dem neuen GeneXpert®-Gerät zur Bestimmung der HI-Viruslast (November 2018)



Abbildung 8
Mein HIV-Team posiert mit mir anlässlich einer Sensibilisierungsaktion zum Welt-AIDS-Tag (01.12.2013). Unser Motto war: «Je connais mon statut – est-ce que tu connais le tien ? » (Ich kenne meinen [HIV-]Status – kennst du deinen ?)

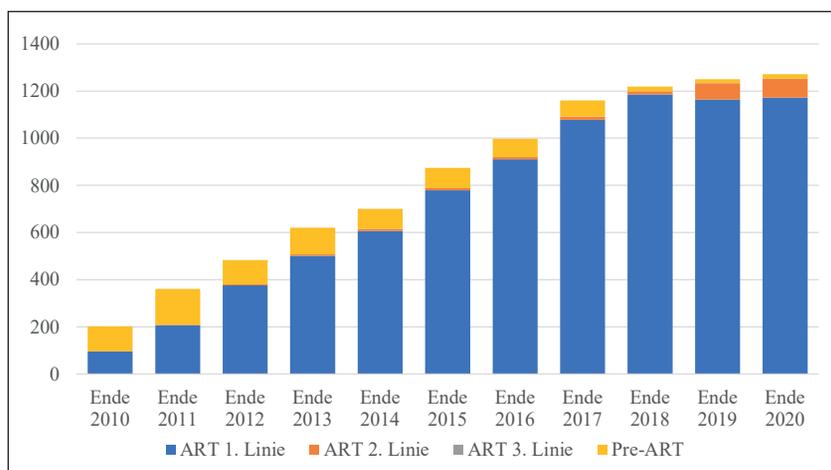


Abbildung 9
Zahlenmässige Entwicklung der HIV-Kohorte am CHRS-Macenta 2010–2020 (ART: Antiretrovirale Therapie)

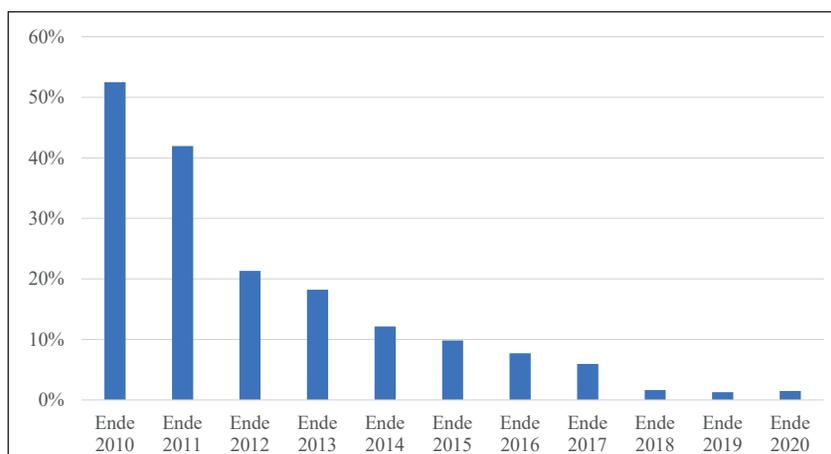


Abbildung 10
Prozentualer Anteil der aktiven HIV-Patienten ohne antiretrovirale Therapie am CHRS Macenta, 2010–2020

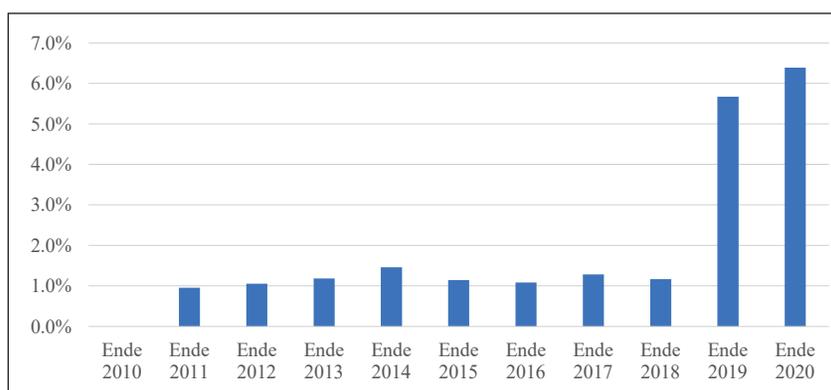


Abbildung 11
Prozentualer Anteil der behandelten HIV-Patienten unter antiretroviraler Zweit- und Drittlinientherapie, 2010–2020

unserer guineischen Ärzte konnten wir auch die Teilnahme an einem Nachdiplom-Kurs in HIV-Behandlung an der Universität Ouagadougou (Burkina Faso) ermöglichen. Dieser Einsatz machte sich bezahlt. Über die Jahre wuchs unsere HIV-Kohorte auf 1271 Patienten (Stand Dezember 2020, Abb. 9). Mit der Zeit konnten wir die WHO-Empfehlung zur Behandlung aller HIV-Patienten (unabhängig von der CD4-Zahl) umsetzen (Abb. 10) – «universal test-and-treat» ist mittlerweile auch in Macenta Realität. Und mit der Einführung der HI-Viruslast-Messung konnten wir endlich auch Therapieversagen gezielter feststellen und vermehrt Patienten auf Zweit- und Drittlinientherapien umstellen (Abb. 11).

Weiterentwicklung der Tuberkulose-Behandlung

Die Tuberkulose-Behandlung, inkl. derjenigen der multiresistenten TB, war schon seit Jahren etabliert im CHRS. Auch in diesem Bereich konnte ich einige Beiträge zur Weiterentwicklung leisten. Ich leitete das Projekt, durch das wir 2017 mit Beiträgen der Schweizer Botschaft das Labor des CHRS renovieren und erneuern konnten. Dadurch konnte ab 2017 die Mykobakterien-Kultur etabliert werden (in Guinea war diese bis dato nur in der Hauptstadt Conakry möglich). Ab 2019 konnten wir dadurch sogar Behandlungen für prä-ultraresistente Tuberkulose-Fälle anbieten. Durch Schulungen und enge Begleitung des Tuberkulose-Teams, v.a. aber durch die Einführung der antiretroviralen Therapie für TB/HIV-koinfizierte Patienten, konnten wir die Resultate der Behandlung der pharmakosensiblen Tuberkulose im Zeitraum 2010–2017 von 68 auf 80% steigern und diese

Resultate auch publizieren^[7]. Leider liegen wir nach wie vor deutlich unter der WHO-Vorgabe von 90% Behandlungserfolg. In unserer multivariaten Analyse mit 3969 Patienten waren die wichtigsten Prädiktoren für ein ungünstiges Resultat ein Alter >35 Jahren, eine Distanz vom Wohn- zum Behandlungsort >100 km, ein positiver HIV-Status sowie eine fehlende bakterielle Bestätigung der TB-Diagnose.

Andere Projekte

Während der Zeit in Macenta durfte ich noch verschiedene andere Projekte begleiten. Zum Beispiel konnten wir von 2017 bis 2022 eine neue Orthopädie-Werkstatt aufbauen und zwei jungen Männern eine international anerkannte Ausbildung in Orthoprothetik im Togo finanzieren. Damit verfügt das CHRS jetzt über das einzige Zentrum im ganzen Land (und im benachbarten Ausland), wo behinderte Patienten qualitativ gute Orthesen und Prothesen erhalten können.

Seit 2019 konnten wir auch die Hepatitis-B-Behandlung ausbauen. Guinea hat eine sehr hohe Hepatitis-B-Prävalenz (geschätzt >8% in der adulten Bevölkerung). Tragische Fälle von terminalen Leberzirrhosen bei Jugendlichen (u.a. beim Sohn unseres Apothekers sowie bei einem Pflegefachmann in Ausbildung) waren für mich der persönliche Auslöser, diese völlig vernachlässigte Krankheit anzupacken. Mittlerweile verfügt das CHRS über die relevanten Möglichkeiten (Labortests, Ultraschall- und Transiente Elastographie-Geräte) und kann auch antivirale Behandlungen anbieten. Bereits besteht eine aktive Kohorte mit mehr als 200 Patienten.

Mit all diesen Entwicklungen wurde auch das Datenmanagement immer wichtiger. Wiederum mit finanzieller Unterstützung der Schweizer Botschaft konnte ab 2020 ein elektronisches Klinik-Informationssystem eingeführt werden. Aus Kostengründen mussten wir uns bei der Software für eine Eigenkreation entscheiden, welche ich selbst programmiert habe.

Herausforderungen

Die wichtigsten Herausforderungen für die Weiterentwicklung der medizinischen Versorgung ergeben sich für uns in Guinea aus dem politischen und sozioökonomischen Kontext. Politische Unsicherheiten waren in Macenta allerdings kein grosses Problem – obwohl es immer wieder zu Protestbewegungen kam, welche besonders in Conakry auch gewalttätig werden konnten, blieb es in Macenta in der Regel ruhig. Wegen unserer langjährigen Beziehungen fühlten wir uns dort stets sicher. Herausfordernd waren in diesen Situationen eigentlich nur die Reisen. Hingegen war die grassierende Korruption sehr mühsam und hat unsere Arbeit oft relevant behindert. Da wir es vermeiden wollten, Bestechungsgelder zu bezahlen, waren Vorgänge wie der Import von Medikamenten fürs CHRS Macenta oft sehr mühsam und langwierig. Das niedrige Bildungsniveau erschwerte die Rekrutierung von qualifiziertem einheimischem



Abbildung 12

Zustand der Hauptverkehrsachse Conakry-Macenta im Juli 2020. Trotz Reparaturen gewisser Streckenabschnitte hat sich die Reisedauer von Conakry nach Macenta zwischen 2010 und 2020 nicht wesentlich verändert, weil andere Abschnitte durch die Klimabedingungen und überlasteten Lastwagen sowie wegen fehlenden Unterhalts zunehmend verfallen.

Personal. Daher war es in den ersten Jahrzehnten des Spitals unabhängig, gewisse Leitungsposten mit Expats zu besetzen. In den letzten Jahren hat sich diese Situation entspannt, z.T. wegen Fortschritten beim guineischen Schulsystem, andererseits aber auch durch unsere spitalinternen Ausbildungen. Die Mehrheit der aktuellen Führungscrew des CHRS konnte zudem Postdiplom-Masterstudiengänge (Spitalmanagement, Public Health) in benachbarten Ländern Westafrikas besuchen.

Ein persistierend grosses Problem war der schlechte Zustand der Infrastruktur, vor allem der Hauptverkehrsachse zwischen Conakry und Macenta (Abb. 12). Inlandtransporte waren dementsprechend mühsam und teuer, was die kontinuierliche Versorgung des CHRS mit Medikamenten und Reagenzien deutlich erschwerte.

Die grosse Armut und weitgehend fehlende Versicherungsabdeckungen der Bevölkerung waren auch oft ein Hindernis für unsere Projekte. Bei jeder Innovation mussten wir entscheiden, ob wir die

Bevölkerung dafür bezahlen liessen (was aber nur in sehr begrenztem Masse möglich war) oder externe Subventionen finden (was die Nachhaltigkeit infrage stellte und neue Abhängigkeiten entstehen liess). Auf manche erwünschte Innovation (v.a. im Bereich der Labordiagnostik) mussten wir verzichten, weil sie finanziell langfristig nicht tragbar war.

2014 war Guinea in den Schlagzeilen als Epizentrum der grossen Westafrikanischen Ebola-Epidemie. Diese brach in unmittelbarer Nähe von Macenta aus. Der Laborchef des CHRS war eines der ersten Opfer der Epidemie, zu einem Zeitpunkt, als wir noch nicht wussten, dass Ebola überhaupt existierte in Westafrika (er war der Fall C13 in der Erstpublikation^[8]). Unser Ziel als Organisation war es damals, das CHRS am Laufen zu halten. Aufgrund des Beispiels anderer Spitäler in der Region mussten wir damit rechnen, dass das einheimische Personal auch geflohen wäre, wenn alle Expats abgereist wären. Deshalb blieben wir als ganzes Team (inkl. unserer Familie) vor

Ort. Aufgrund unserer fehlenden Erfahrungen versuchten wir nie, selbst Ebola-Patienten zu behandeln. Wir etablierten ein striktes Triage-Konzept (Abb. 13). Alle febrilen Patienten mussten zuerst im benachbarten Ebola-Behandlungszentrum einen Test machen – nur negative Patienten wurden dann eingelassen. Mit diesem Konzept und göttlicher Bewahrung konnten wir die laufenden Behandlungen aufrechterhalten – bei den Neudiagnosen (sowohl für HIV wie für TB) gab es aber deutliche Einbrüche, was wir auch publizieren konnten^[9].

Auch persönliche gesundheitliche Risiken stellten eine signifikante Herausforderung dar. Als Familie erlebten wir im Frühjahr 2018 im Abstand von weniger als einem Monat gleich zwei chirurgische Notfälle – zuerst eine gedeckt perforierte Appendizitis bei unserem 5-jährigen Sohn, dann bei mir selbst einen Dickdarmileus (verursacht durch einen Sigmavolvulus). In beiden Fällen waren eine medizinische Evakuierung (in meinem Fall sogar zurück in die Schweiz) und Notfalloperationen nötig. Dies war eine erschütternde Erfahrung für uns. Zugleich vertiefte die Erfahrung der eigenen Vulnerabilität unsere Beziehungen mit den Einheimischen, für die gesundheitliche Risiken zum Alltag gehören (und ohne die Möglichkeiten einer Evakuation ...).



Abbildung 13

Triageraum am Eingang des CHRS Macenta im November 2014, auf dem Höhepunkt der Ebola-Epidemie.

Zusammenarbeit

Ein wesentlicher Faktor in der Überwindung der Herausforderungen mit dem Ziel, signifikante Verbesserungen der Gesundheitsversorgung zu erreichen, liegt in der Zusammenarbeit. Der Ersatz des obsoleten Begriffs Entwicklungshilfe durch Entwicklungszusammenarbeit ist in dieser Hinsicht mehr als nur eine politisch korrektere Bezeichnung, sondern unterstreicht ein Kernelement. Eine funktionierende Gesundheitsversorgung ist immer als System zu verstehen^[10] mit vielen unterschiedlichen, aber komplementären Beiträgen. Ich allein hätte sehr wenig bewirken können. Zusammen mit vielen Kollegen und Freunden sowie auch Partnerorganisationen, aber auch mit den Behörden in Guinea, war trotzdem einiges möglich. Neben fachlichem Input und Expertise in verschiedenen Bereichen, finanzieller Unterstützung und handfestem Mitpacken war auch die moralische Unterstützung, besonders in Herausforderungen, von grösster Bedeutung.

Ich möchte an dieser Stelle besonders das einheimische Personal des CHRS erwähnen, deren alltäglicher Einsatz für die Patienten und begeisterte Aufnahme von Innovationen eine Inspiration ist. Ich schätze aber auch sehr ihre kritischen Stimmen, welche meine oft unausgereiften Pläne einem Realitätscheck unterzogen und so wesentlich zu den erwähnten Erfolgen beitrugen.

Zusammenfassung

Medizinische Entwicklungszusammenarbeit ist nicht einfach – die Herausforderungen sind multipel und manchmal frustrierend. Trotzdem sind durch gute Kollaborationen und langfristige Engagements signifikante Veränderungen möglich. Erfreulicherweise kann damit ein wesentlicher Beitrag zur Gesundheitsversorgung gerade auch von sehr vulnerablen Bevölkerungen geleistet werden.

Referenzen

1. Weitere Informationen zu SAM global: www.sam-global.org
2. Wikipedia.de, Guinea, <https://de.wikipedia.org/wiki/Guinea> (Zugriff 06.11.2022)
3. United Nations Development Program (UNDP), Human Development Report 2021-2022, hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22 (Zugriff 06.11.2022)
4. Weitere Informationen zum CHRS Macenta: www.chrs-macenta.org
5. UNAIDS country report Guinea 2021; <https://www.unaids.org/en/regionscountries/countries/guinea> (Zugriff 06.11.2022)
6. MSF activity report 2009, Seite 19; <https://www.msf-me.org/sites/default/files/2021-09/2009.pdf>, (Zugriff 06.11.2022)
7. Schönbächler V, Guilavogui Y, Onivogui S, Hébélamou J, Mugglin C, Furrer H, et al. Rate of treatment success and associated factors in the program for drug-susceptible tuberculosis in the Forest Region, Republic of Guinea, 2010-2017: A real-world retrospective observational cohort study. *Int J Infect Dis.* 2021;110:6-14.
8. Baize S, Pannetier D, Oestreich L, Rieger T, Koivogui L, Magassouba N, et al. Emergence of Zaire Ebola Virus disease in Guinea. *N Engl J Med.* 2014;371(15):1418-25
9. Leuenberger D, Hebelamou J, Strahm S, De Rekeneire N, Balestre E, Wandeler G, et al. Impact of the Ebola epidemic on general and HIV care in Macenta, Forest Guinea, 2014. *AIDS.* 2015;29(14):1883-7.
10. World Health Organization. Everybody's business – strengthening health systems to improve health outcomes: WHO's framework for action. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2007.
11. Download von <https://www.worldofmaps.net/en/africa/maps-of-guinea/map-of-guinea-regions.htm> und <https://de.wikipedia.org/wiki/Guinea> (Zugriff 06.11.2022), Adaptation durch den Autor



READY FOR A NEW
CHALLENGE?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizer Armee
Armée suisse
Esercito svizzero
Swiss Armed Forces



www.peace-support.ch

LICHT GEGEN SCHMERZEN

Der LowLevelLaser schafft das!

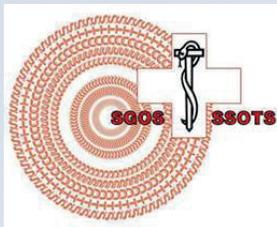
INDIKATIONEN

- Immunsystem Booster
- Muskelerkrankungen
- Parodontaltherapie
- Gelenkserkrankungen
- Angstpatienten
- Hauterkrankungen
- Diffuse Schmerzen
- Nervenerkrankungen
- Sehnerkrankungen
- Verspannungen



Ihr Spezialist für Laser in der Medizin und Zahnmedizin

Orcos Medical AG, Untere Heslibachstrasse 41a, CH-8700 Küsnacht, Tel.: +41 (0) 44 400 92 92, Fax: +41 (0) 44 400 92 91, www.orcos.ch



Schweizerische Gesellschaft der Offiziere der Sanitätstruppen (SGOS)
Société suisse des officiers des troupes sanitaires (SSOTS)
Società svizzera degli ufficiali delle truppe sanitarie (SSUTS)

Internationale Tagung 2023

Samstag, 16. September 2023

Thema (Arbeitstitel) :
«**Psyche – Gesundheit - Resilienz**»

Ort: **Aarau**

Journée Internationale 2023

Samedi, 16 septembre 2023

Thème (titre en consultation) :
«**Psyché - Santé – Résilience**»

Lieu: **Aarau**

Sekretariat SGOS/SSOTS:

Frau M. Landolt-Kistler
Hirschstrasse 7
CH-6430 Schwyz

www.medof.ch

Genetic and environmental effects on problem solving in domestic dogs (*Canis familiaris*)

Keywords: Dog breeds, gene-environment interactions, problem solving, dog-human cooperation

Autor: Nastassja Gfrerer^{1,2}, Julia Moser^{1,3}, Michael Taborsky^{1,4,5}

1. Behavioural Ecology Division, Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Wohlenstrasse 50a, CH-3032 Hinterkappelen
2. Veterinary Service of the Swiss Armed Forces, Worblentalstrasse 36, 3003 Bern
3. School of Agricultural, Forest and Food Sciences HAFL, University of Applied Sciences, Bern
4. Max Planck Institute of Animal Behavior, D-78467 Konstanz, Germany
5. Institute for Advanced Study (Wissenschaftskolleg) Berlin, D-14193 Berlin, Germany

Abstract

Korrespondenzadresse:

Nastassja Gfrerer, Behavioural Ecology Division, Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Wohlenstrasse 50a, CH-3032 Hinterkappelen

E-Mail
nastassja.gfrerer@vtg.admin.ch

Conflict of interest: Es liegen keine Interessenskonflikte vor.

Humans specifically bred dogs (*Canis familiaris*) for different purposes, resulting in the existence of currently over 400 dog breeds. During domestication, dogs developed specific skills enabling them to coexist with humans. Here, we investigated whether dogs of different breeds vary in their ability to independently solve a cognitive task, and in their tendency to seek for human help. In addition, we asked whether the dogs' social environment affects their cognitive performance. First, the dogs learnt that food was hidden under a movable box. They had to remove the box to get access to the treat. Thereafter, we fixed the box so that the task became impossible. We measured the time focal subjects were

close to their owner, they looked to the owner, the latency to approach or look at the owner, and the handling time. We used one breed group (Shepherds) and eight single breeds (Border Collies, Siberian Huskies, Labrador Retrievers, Golden Retrievers, Maremma Sheepdogs, Saint Bernards, Bernese Mountain Dogs, Xoloitzcuintles) housed in a kennel or together with the owner, with or without conspecifics, and as family or working dogs. We found a significant breed effect, with Labradors having the longest handling time and seeking for help later than Siberian Huskies and Xoloitzcuintles. Further, kennel dogs showed more independence by seeking human help later than family dogs. In

general, female dogs looked longer and were closer to their owners than male dogs. Our study suggests that both genetic and environmental effects influence the performance of individual dogs in a problem-solving task, highlighting the importance of testing single breeds in cognitive performance tests.

Abstract

Der Mensch züchtet Hunde (*Canis familiaris*) gezielt für verschiedene Zwecke, so dass es heute über 400 Hunderassen gibt. Während der Domestizierung entwickelten Hunde spezifische Fähigkeiten, die es ihnen ermöglichten, mit dem Menschen zusammenzuleben. Wir untersuchten, ob sich Hunde verschiedener Rassen in ihrer Fähigkeit unterscheiden, selbständig eine kognitive Aufgabe zu lösen, und in ihrer Neigung, menschliche Hilfe in Anspruch zu nehmen. Ausserdem fragten wir, ob das soziale Umfeld der Hunde ihre kognitiven Leistungen beeinflusst. Zunächst lernten die Hunde, dass unter einer beweglichen Kiste Futter versteckt war. Sie mussten die Box entfernen, um an das Leckerli zu gelangen. Danach fixierten wir die Box, so dass die Aufgabe unmöglich wurde. Wir massen die Zeit, in der sich die Versuchstiere in der Nähe ihres Besitzers aufhielten, den Blick zum Besitzer richteten, die Latenzzeit, um sich dem Besitzer zu nähern oder ihn anzuschauen, und die Bearbeitungszeit. Wir verwendeten eine Rassen-Gruppe (Schäferhunde) und acht einzelne Rassen (Border Collies, Siberian Huskies, Labrador Retriever, Golden Retriever, Maremma-Schäferhunde, Bernhardiner, Berner Sennenhunde, Xoloitzcuintles), die in einem Zwinger oder zusammen mit dem Besitzer, mit oder

ohne Artgenossen und als Familien- oder Arbeitshunde gehalten wurden. Es wurde ein signifikanter Rasseeffekt festgestellt, wobei Labrador Retriever die längste Bearbeitungszeit hatten und später um Hilfe baten als Siberian Huskies und Xoloitzcuintles. Ausserdem zeigten Zwingerhunde mehr Unabhängigkeit, indem sie später nach menschlicher Hilfe suchten, als Familienhunde. Im Allgemeinen suchten weibliche Hunde länger und näher bei ihren Besitzern, als männliche Hunde. Unsere Studie legt nahe, dass sowohl genetische als auch Umwelteinflüsse die Leistung einzelner Hunde bei einer Problemlösungsaufgabe beeinflussen, was die Bedeutung von Tests einzelner Rassen bei kognitiven Leistungstests unterstreicht.

Introduction

During the domestication process, which started already 15'000-35'000 years ago^[1], specific abilities have been artificially selected in dogs to communicate and cooperate with human partners. Thus, even when dogs and wolves are

raised under similar conditions, differences between these two species remain evident^[2]. For instance, dogs show better communicative abilities with humans and are more sensitive to human social cues compared to wolves that are more successful, persistent and work more independently from humans in cooperative tasks^[3]. Especially direct eye contact typical for interactions between dogs and humans is absent in wolf-human interactions^[2]. The highly developed cognitive skills in dogs have been compared even to some human capabilities^[4-6], but rather simple mechanisms can explain social learning in dogs^[7]. In any case, social experience enhances the competence of dogs to respond adequately to interactions with conspecifics^[8].

Two hypotheses have been proposed to explain the development of social skills in the dogs' domestication process. The Canine Cooperation Hypothesis^[2, 9-10] posits that the basis for dog-human cooperation, which consists of high social attentiveness, tolerance and cooperativeness, can be found already

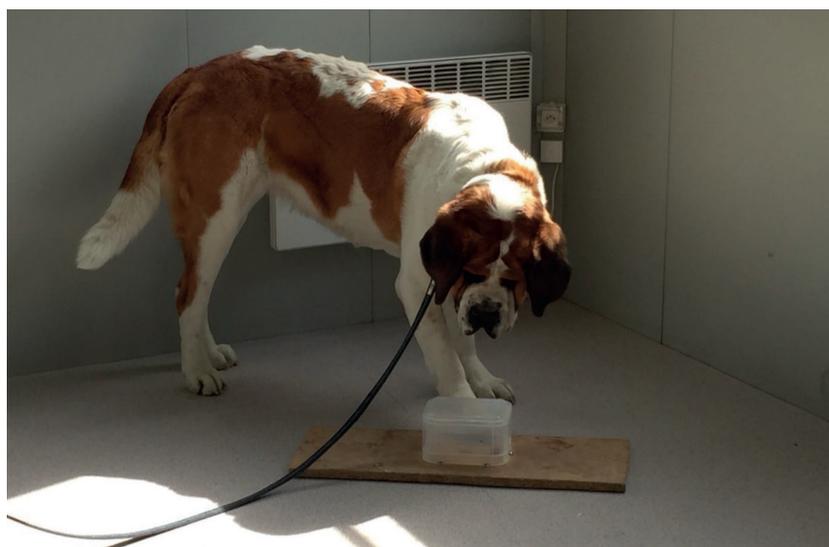


Figure 1
A participating dog of the Fondation Barry during the impossible task.

in wolves. For instance, a recent study has suggested that both wolves and dogs have some understanding of whether a social partner is needed to accomplish a task, which enables behavioural coordination and cooperation^[11]. A high propensity to cooperate also among conspecifics has been experimentally demonstrated in dogs^[12-13], similarly to other highly social mammals^[14-18]. In contrast to the first hypothesis, the Domestication Hypothesis implies that dogs are specifically selected for interspecific cooperation and thus to underlying social features that are not present in wolves^[4; 19]. It has been pointed out by Range and Virányi^[2] that the underlying genetic mechanisms and the exact selective processes leading to different social behaviours between dogs and wolves are still largely unknown.

Different dog breeds vary in the degree of dependence on humans, as some breeds have been selected for independent work like gundogs and sheepdogs, whereas other breeds have been selected to work in close proximity to humans, like sledge dogs and scent hounds. The first type of breeds (also called “co-operative breeds”) have been selected to work under close visual guidance by humans and are therefore expected to be more skilful in cognitive tasks involving people than the latter, more “independent breeds”^[20]. These breed characteristics allow for testing the differences in dog-human interactions that are likely of genetic origin; for instance, the problem solving of individual dogs in dependence of interactions with close-by humans that might provide help in a task.

Hitherto, the evidence for differences between single breeds is not

conclusive. There are no breed differences in responding to human cues when searching for food^[21-22]. It may be that classes of breeds rather than single breeds allow for a more useful distinction. For instance, working dog breeds including German Shepherds, Belgian Shepherds and Siberian Huskies perform overall better in following human cues to find food than non-working dog breeds, like Toy Poodles and Basenjis^[23]. In line with this, breeds with exaggerated predatory repertoires (eye-stalk-chase component of the predatory sequence) like Border Collies have a faster acquisition and higher levels of response accuracy on these tasks than breeds with low predatory repertoires (fully intact predatory sequence) like Airedale Terriers or Anatolian Shepherds^[24]. Further, Labrador Retrievers as well as Golden Retrievers look significantly longer at the human face when a food item is out of reach than do German Shepherds and Poodles^[25]. Finally, breed groups (retriever, herding dogs, mastiff-like dogs) differ in their success rate as well as in the time looking at a person in an unsolvable task^[26].

Nevertheless, not all studies detected differences according to breed groups in similar tasks (herding vs. hunting dogs:^[27]; gundogs vs. non-gundogs:^[28]). A possible explanation for missing breed differences is that environmental effects might annihilate or modify genetic effects due to gene-environment interactions^[29-31]. Environmental effects may include different training experiences^[32]. Udell et al.^[33] put forth the two-stage hypothesis suggesting that early-life experiences and training to follow human cues can have an important influence on the social

abilities of dogs later in life. Moreover, the age and thus repeated exposure to training may result in differences when asking for help or solving a task independently^[34]. Further, living solitarily in a kennel or living together with human partners affects the performance in human responsiveness tasks^[35].

In this study we aimed at answering two questions. First, are there differences in solving a cognitive task independently according to single breeds, or do we rather find differences according to breed groups? Second, are differences in such task better explained by genetic, i.e. breed differences, or by immediate environmental effects? We therefore investigated the behaviour of one breed group (Shepherds: German, Belgian and Holland Shepherds, and Groenendael) and eight single breeds (Border Collies, Siberian Huskies, Labrador Retrievers, Golden Retrievers, Maremma Sheepdogs, Saint Bernards, Bernese Mountain Dogs, Xoloitzcuintles). These dogs also differed in their environment, namely the housing system (kennel or pet dog), whether they were used as a working dog or a family dog, whether they lived together with conspecifics, and also in individual features such as sex and age. The dogs were first trained to open a box to receive a food reward. In the test phase, however, the task became impossible and we observed the focal subjects' human-directed behaviours, like seeking for help, and their motivation to solve the task independently^[36-37]. Given the results of previous studies we predicted to find both breed differences and environmental effects (c.f.^[26]) in our problem-solving task.

Materials and Methods

1. Study subjects

We used domestic dogs from Switzerland, living either with families (pet dogs) or in kennels and with or without conspecifics. In total, 127 dogs were tested. Four dogs had to be excluded from the study for the following reasons: one was not motivated to take part in the experiment, one was younger than six months, and two dogs failed to obtain food in the experience phase.

and private persons and thus had variable backgrounds. We distinguished between dogs used as working dogs, like army dogs, guiding dogs, cattle dogs/herding dogs (N=61), and dogs not trained as working dogs (N=64), as well as between dogs living in kennels (N=49) and dogs living in families (N=74). Another factor considered was whether the dogs were living with (N=89) or without conspecifics (N=36). Six dogs were able to succeed in the impossible task and reached the food item within 3

placed upside down on the wooden plate with a food item (Frolic) underneath. This simple apparatus was used for the first three possible trials in which the dogs had to remove the box to gain access to the food reward. The second apparatus consisted of a comparable wooden plate (same size) and a plastic box (same size), but this time the box was fixed with six screws on the plate to make the task impossible (Figure 2b). To put a food item inside the fixed box, a lockable hole was inserted in the

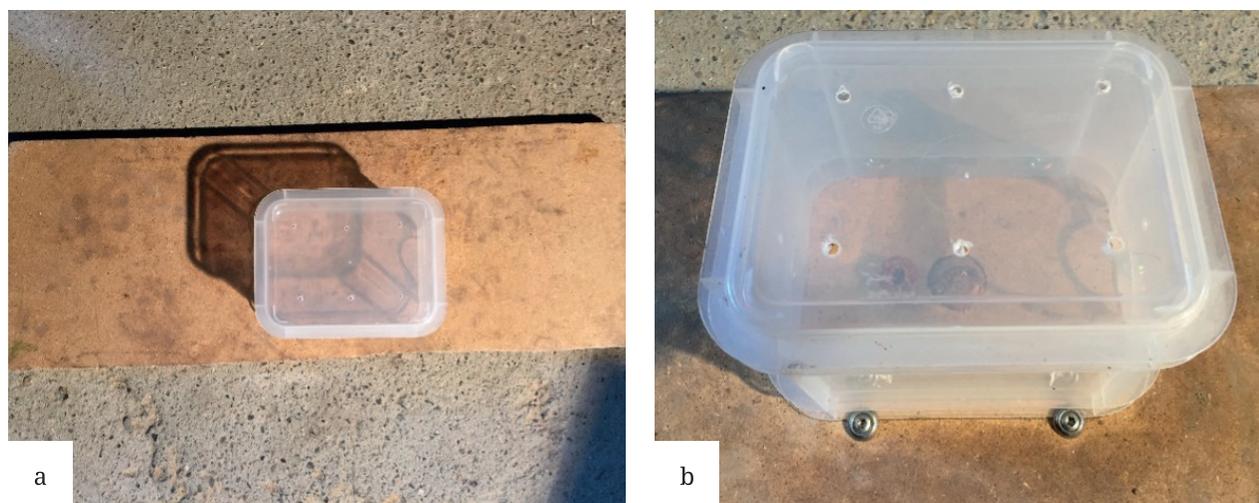


Figure 2

Apparatus for the problem-solving task. During the experience tests 1-3, the dogs encountered a task at which they could succeed (a). Here, the test subjects had to remove a transparent plastic box to receive a food pellet. For the critical test they encountered a task that could not be solved (b). Here, the box was screwed onto the wooden plate and could not be removed to gain access to the treat.

Thus, the final sample size was 123. The dogs used for the study belonged to the following breeds (purebred): Shepherds: N=36; Malinois: N=18; Tervueren: N=4; German Shepherd: N=7; Groenendael: N=2; Holland Shepherd: N=1; Border Collies: N=15; Siberian Huskies: N=11; Labrador Retrievers: N=11; Golden Retrievers: N=12; Maremma Sheepdogs: N=7; Saint Bernards: N=15; Bernese Mountain Dogs: N=11; and Xoloitzcuintles: N=5. These dogs came from different breeders, the Swiss military

minutes by destroying the box (4 Shepherds and 2 Labrador Retrievers). We still recorded these dogs for three minutes. All tested dogs had at least one training with their handler per week, thus were familiar with a training procedure.

2. Apparatus

We used two similar apparatuses. The first apparatus consisted of a wooden plate (69cm x 25cm) and a loose plastic box (18cm x 14cm x 10cm) (Figure 2a). The box was

placed upside down on the wooden plate. The two plastic boxes were transparent and had small holes - six on top, two on the longer side, one on the shorter side.

3. Procedure—Experience trials 1 to 3

In trials 1 to 3, the plastic box was not fixed and therefore, the focal subject could move it either with the paws or the mouth to receive the contained food item. In the first trial, the owner walked with the dog from the starting point to the plate, positioned the food item

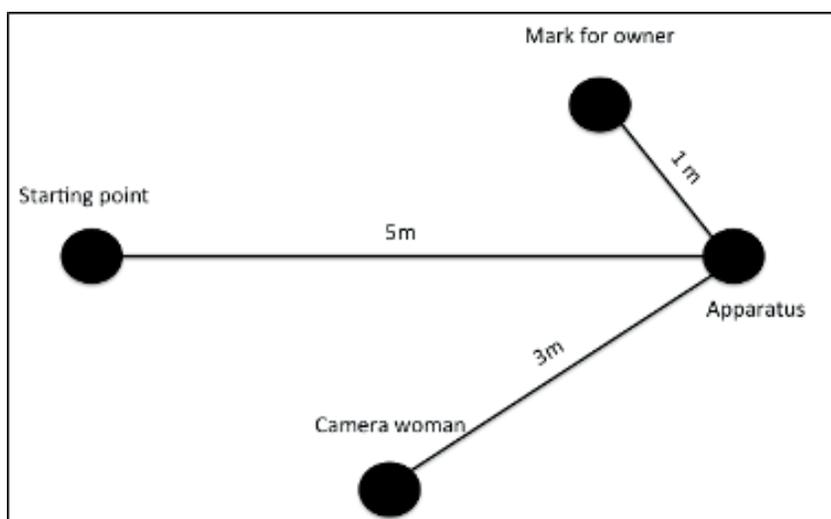


Figure 3

Experimental setup. In the first experience trial, the owner walked the dog from the starting point to the plate, posed the food item underneath the box and let the dog immediately search for the food. To gain access, the dog had to remove the box. In the experience trials 2 and 3 the dog had to wait at the starting point and the owner walked alone to the plate, positioned the treat under the box and walked back to the dog at the starting point. Then the owner walked to the apparatus together with the dog and let the dog open the box to gain access to the food item. During the critical test trial, the dog had to wait at the starting point while the owner put a treat underneath the plastic box, came back and walked with the dog to the apparatus. The owner stood at the mark for the owner. This time, however, the box could not be removed and the task was thus impossible to solve. We noted the dog's behaviour towards the box and towards its owner. All trials were video recorded at 3 meters distance.

underneath the box and let the dog immediately search for the food (Figure 3). In trials 2 and 3 the dog had to wait, e.g. by the experimenter holding it back, and the owner walked to the plate, positioned the treat under the box and walked back to the dog at the starting point. Then the owner walked together with the dog to the apparatus and let the dog search for the food item. Help by the owner was allowed in these first three trials, like the owner could motivate the dog to search for the food in the beginning of the trial. If dogs did not succeed in these three trials, they were excluded from the test. The trials were filmed and for all trials the dogs were kept on a 2m

leash, held by the owner who stood at the prepared mark. The starting point and the apparatus were placed at a distance of 5m in a straight line. The position of the owner was at a distance of 1m from the apparatus and the camerawoman was on the opposite side, at a distance of 3m from the apparatus. For trials 2 and 3, when the dog had to wait at the starting point, it was held by the experimenter or waited itself (depending on its level of training). The starting point, the position of the apparatus, the position of the owner and the position of the camerawomen were all marked with yellow tape.

4. Procedure – Test trial

For the test we used the second apparatus where the plastic box was fixed to the wooden plate. All dogs were filmed for three minutes and the owner was not allowed to interact with or look at the dog during this trial. The procedure was the same as in trials 2 and 3: the dog had to wait at the starting point and the owner pretended to put a treat underneath the plastic box, came back and walked with the dog to the apparatus. The owner had to stay quiet at the marked point 1m apart. The filming began when the dog first made contact with the apparatus.

5. Behavioural categories

We measured four behavioural categories: 1) the time the focal dog was within one body length of its owner, (2) the time of looking at the owner's face, 3) how long the dog interacted with the apparatus and 4) the latency until the dog went close (within one body length) to its owner for the first time or until the dog looked at its owner for the first time. To analyse the data, we used the sum (total time during the test trial, except for the latency) of these four measurements. Additionally, we noted whether the dog was successful in the test trial.

6. Breed effects

We compared the performance of the problem-solving task between the 123 dogs from different breeds (Shepherds, Border Collies, Siberian Huskies, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, Saint Bernards, Maremma Sheepdogs, Bernese Mountain Dogs, Xoloitzcuintles).

7. Environmental effect

In the analyses we included the housing conditions (kennel vs. pet), living with conspecific (with vs. without) and purpose of the dog (working vs. family dog) to check for potential effects on the performance of the problem-solving task.

8. Statistical analysis

We first conducted a PCA with the four behavioural categories. We used the resulting first component comprising a positive correlation between handling time and latency and between the position close to the owner and the time looking towards the owner. With this component we conducted a linear model, assuming a normal distribution, and included as fixed effects the breed as a measure of the genetical background (Shepherds, Border Collies, Siberian Huskies, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, Saint Bernards, Maremma Sheepdogs, Bernese Mountain Dogs, Xoloitzcuintles), and potential environmental effects including the housing conditions (kennel vs. pet), living with conspecific (with vs. without) and the purpose of the dog (working vs. family dog); in addition, the sex and age of the test subjects were included in the analyses. All analyses were conducted using R (version 3.2.5) with the packages lme and multcomp. Post-hoc Tukey tests were used for a comparison of the different breeds.

Results

Behaviour in the test trial

The first component comprising the four behavioural measurements carried 43.8 % of the variance. The sum of being close to the

owner correlated positively with the sum of looking towards the owner, and these two parameters negatively correlated with the handling time of the apparatus and the latency to look at the owner for the first time.

Effects of breed and environment on test performance

We detected a significant overall breed effect ($p=0.003$, Figure 4) and therefore conducted post-hoc

analyses that showed significant differences between Siberian Huskies and Labrador Retrievers ($p=0.034$), and a tendency for a difference between Labrador Retrievers and Xoloitzcuintles ($p=0.053$, Figure 4). Labrador Retrievers were more persistent at the task and sought for help later than the other two breeds (Siberian Huskies and Xoloitzcuintles). The other breeds did not significantly differ from each other in their performance.

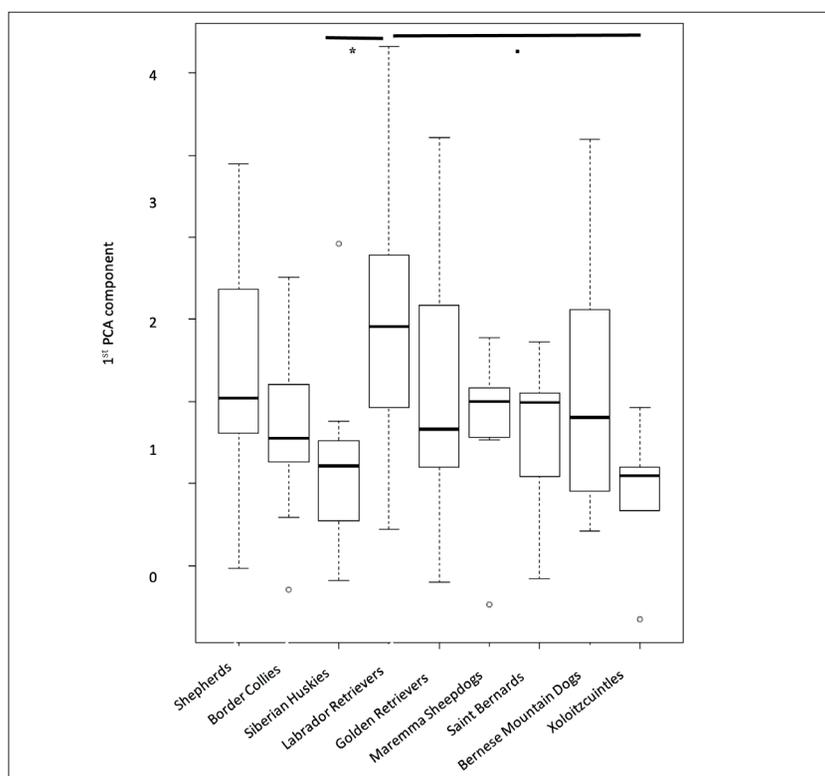


Figure 4

PCA scores of the breed group (Shepherds) and the 8 single breeds. There was a significant difference between Siberian Huskies and Labrador Retrievers ($p=0.034$), and a tendency for a difference between Labrador Retrievers and Xoloitzcuintles ($p=0.053$). Box-plots show the scores of the first component of our PCA comprising the measured variables (close to owner, gazing towards the owner, handling time, latency) with the medians, interquartile ranges, whiskers (lowest and highest value that is not an outlier) and outliers (values greater than 1.5 interquartile ranges away from the 25th and 75th percentiles). High values reflect longer handling times and that these dogs sought for help later, and low values reflect that dogs looked longer towards their owner and were at a closer distance.

Dogs living in kennels had higher principal component scores (PC1), which means that they looked at the human later than dogs living as pet dogs ($p=0.004$, Figure 5). Moreover, there was a non-significant trend that females stayed closer to their owner and looked longer towards the owner ($p=0.067$).

Discussion

We found evidence for genetic and environmental effects on the behaviour of dogs in a problem-solving task. The performance was best explained by differences between single breeds, where Labrador Retrievers performed differently from Siberian Huskies and tended to differ also from Xoloitzcuintles. In addition, kennel dogs behaved more independently from humans than family dogs.

In contrast to previous results [26] suggesting that differences among breed groups are more evident than differences between single breeds in tasks involving potential help from humans, we detected a difference between certain single breeds. In our study, Labrador Retrievers were more independent from their owners than other breeds; they looked shorter at their owner, handled the box longer and contacted their owner later than Siberian Huskies and Xoloitzcuintles. However, our study differed from the previous one [26] in that we focussed on the comparison between single breeds and included only the Shepherds as a breed group.

We combined Shepherds into a breed group because Groenendael, Tervureren and Malinois are all variations of Belgian Shepherds, and the other two breeds (German

and Holland Shepherd) are also classed as Shepherd dogs. In general, the results of breed groups are difficult to compare between different studies because they contain different breeds across studies. Currently, there are more than 400 recognised dog breeds listed by the FCI (Fédération Cynologique International). The FCI differentiates breeds by their morphological characteristics and the working function, but the genetic distance

between different breeds is not taken into account, despite a number of genomic analyses of modern dog breeds [38-40]. The resulting confusion about dog breed classes renders systematic comparisons between them problematic. This may at least partly explain contradictory results between such studies (e.g. no breed differences [21-22: 27-28] vs. breed differences [23-26]). Based on our results we suggest to rather focus on single breeds, although

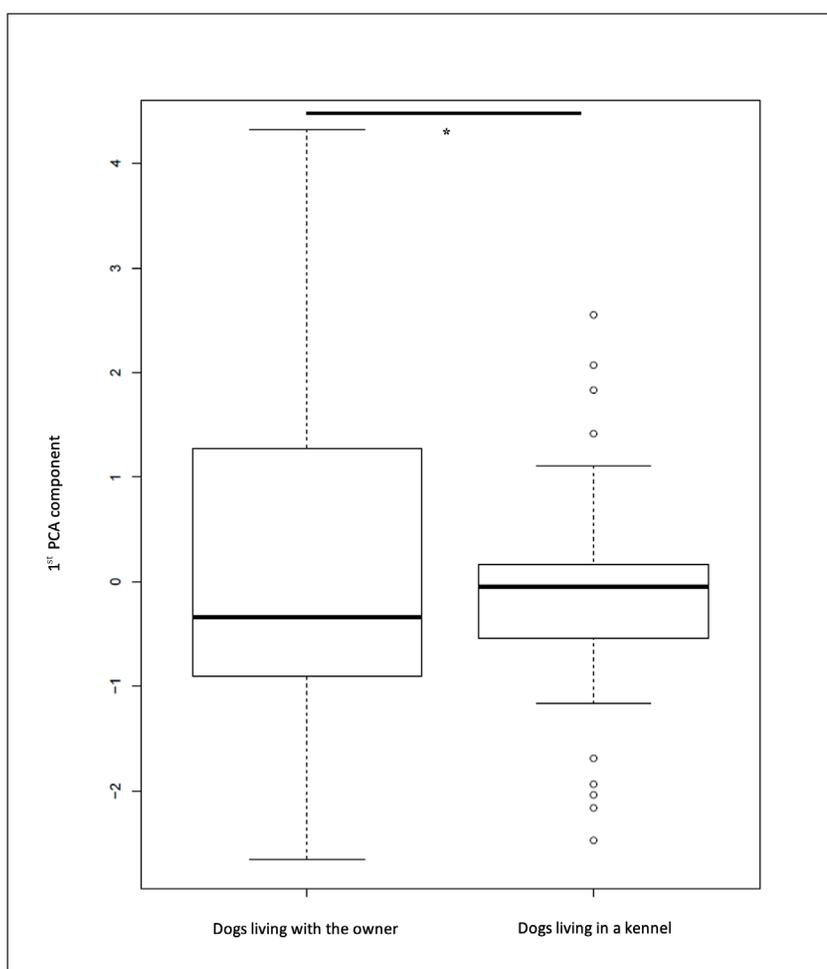


Figure 5

Solving a task independently subject to housing condition.

Dogs living with the owner were more likely to look at them and stand at close distance to their owners than dogs living in a kennel ($p=0.004$). The box-plots show the scores of the first component of our PCA comprising the measured variables (close to owner, gazing towards the owner, handling time, latency) with the medians, interquartile ranges, whiskers (lowest and highest value that is not an outlier) and outliers (values greater than 1.5 interquartile ranges away from the 25th and 75th percentiles).

we acknowledge that it is challenging to recruit enough test animals for a variety of different breeds in order to allow for sensible comparisons.

Our findings suggest that mixed evidence may also result from different environmental effects that test subjects have experienced throughout their life. Especially rearing and housing conditions have been suggested to influence the outcome of cognitive tests ([22: 35; 41-42], reviewed in: [32]). Indeed, the housing condition (with a family or in a kennel) partly explained the performance of the tested individuals in our study. In line with D'Aniello and Scandurra [35], we found that dogs living as pets stayed closer to the owner and had overall more eye contact than dogs living in a kennel. Interestingly, living together with a conspecific did not influence the performance of test subjects in the problem-solving task. This may indicate that a dog-human relationships are more important than dog-dog relationships for the dogs' behaviour in a task that might be facilitated by social support. Moreover, working dogs did not differ from family dogs, which contrasts with results from a previous study [26]. However, that previous study used untrained dogs, whereas our sample comprised dogs kept by owners who typically interacted with their pets extensively, so these two samples may not be fully comparable among each other.

Finally, we did not detect a significant age effect in contrast to a previous study [34] testing dogs of different age classes, which suggested that age effects may be more important than differences between breed groups. However, our results revealed a trend for an effect of sex

on task performance. Female dogs tended to remain closer to their owner than male subjects, and they had more eye contact. This result is in line with a previous study [43] that tested dogs in different obedience tasks. This might relate to differences in the propensity to be attentive [43]. Also in humans, female subjects outperformed male subjects in attention tasks [44].

In conclusion, our data show that genetic and environmental factors both affect the performance of domestic dogs in a problem-solving task, whereas the social experience seemed to be of less importance. This is in contrast to many studies of a wide range of animals suggesting long-lasting effects of the social environment on behaviour in a variety of contexts (for review see [45]). Furthermore, our results strongly suggest that in such cognitive tasks single breeds should be investigated instead of breed groups to get a better understanding of between breed differences.

Acknowledgement

We are grateful to the Swiss military, the Fondation Barry, Golden Retriever of Moss-Lake, Beautiful curl of Schwarzseeland, Muriel Stalder (owner of the Siberian Huskies), Labrador vom Trüebbach, owners of the Border collies from the herding training in Wileroltingen (Anton Marti), Ueli Pfister, participants of the mobility event organized by KV Sensetal, participants of a family dog training by KV Unteremental, and the Bernese Mountain dog kennel vom Wildfang for allowing us to work with their dogs. Further, we thank Manon Schweinfurth for helpful comments on earlier drafts of the manuscript.

References

1. Bonanni, R., Cafazzo, S. 2014. The social organization of a population of free-ranging dogs in a suburban area of Rome: a reassessment of the effects of domestication on dogs' behaviour, in *The Social Dog Behaviour and Cognition*, eds Kaminski J., Marshall-Pescini S., editors. (Amsterdam: Academic Press), 65–104.
2. Range, F., Virányi, Z. 2014. Wolves are better imitators of conspecifics than dogs. *PLoS One*, 9, e86559
3. Gásci, M., Topál, J., Csányi, V., Gyori, B., Miklósi, et al. 2005. Species-specific differences and similarities in the behaviour of hand-raised dog and wolf pups in social situations with humans. *Developmental Psychobiology*, 47, 111-122
4. Hare, B., Brown, M., Williamson, C., Tomasello, M. 2002. The domestication of social cognition in dogs. *Science*, 298, 1634–1636.
5. Topál, J. Gergely, G., Erdőhgyi, Á., Csibra, G., Miklósi, Á. 2009. Differential sensitivity to human communication in dogs, wolves, and human infants. *Science*, 325, 1269–1271.
6. Miklósi, Á., Topál, J. 2013. What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends Cogn. Sci.* 17, 287–294.

7. Mersmann, D., Tomasello, M., Call, J., Kaminski, J., & Tabor-sky, M. 2011. Simple mechanisms can explain social learning in domestic dogs (*Canis familiaris*). *Ethology*, 117(8), 675-690.
8. Gfrerer, N., Tabor-sky, M., & Würbel, H. 2018. Benefits of intraspecific social exposure in adult Swiss military dogs. *Applied animal behaviour science*, 201, 54-60.
9. Range, F., Virányi, Z. 2013. Social learning from humans or conspecifics: differences and similarities between wolves and dogs. *Front. Psychol.* 4, 868.
10. Virányi, Z., Range, F. 2014. On the way to a better understanding of dog domestication: aggression and cooperativeness in dogs and wolves, in *The Social Dog. Behaviour and Cognition*, eds Kaminski J., Marshall-Pescini S., editors. (Amsterdam: Academic Press), 35–62.
11. Range, F., Kassis, A., Tabor-sky, M., Boada, M., & Marshall-Pescini, S. 2019. Wolves and dogs recruit human partners in the cooperative string-pulling task. *Scientific reports*, 9(1), 17591.
12. Gfrerer, N., & Tabor-sky, M. 2017. Working dogs cooperate among one another by generalised reciprocity. *Scientific reports*, 7(1), 43867.
13. Gfrerer, N., & Tabor-sky, M. 2018. Working dogs transfer different tasks in reciprocal cooperation. *Biology letters*, 14(2), 20170460.
14. Carter, G. G., & Wilkinson, G. S. 2013. Food sharing in vampire bats: reciprocal help predicts donations more than relatedness or harassment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1753), 20122573.
15. Tabor-sky, M., Frommen, J. G., & Riehl, C. 2016. Correlated pay-offs are key to cooperation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1687), 20150084.
16. Schweinfurth, M. K., & Tabor-sky, M. 2017. The transfer of alternative tasks in reciprocal cooperation. *Animal Behaviour*, 131, 35-41.
17. Schweinfurth, M. K., & Tabor-sky, M. 2018. Reciprocal trading of different commodities in Norway rats. *Current Biology*, 28(4), 594-599.
18. Schweinfurth, M. K., & Tabor-sky, M. 2020. Rats play tit-for-tat instead of integrating social experience over multiple interactions. *Proceedings of the Royal Society B*, 287(1918), 20192423.
19. Hare, B., Wobber, V., Wrangham, R. 2012. The self-domestication hypothesis: evolution of bonobo psychology is due to selection against aggression. *Anim. Behav.* 83 (3), 573-585.
20. Gácsi, M., McGreevy, P., Kara, E., Miklósi, Á. 2009. Effects of selection for cooperation and attention in dogs. *Behav. Brain Funct.* 5, 31.
21. Pongrácz, P., Miklósi, Á., Vida, V., Csányi V. 2005. The pet dogs ability for learning from a human demonstrator in a detour task is independent from the breed and age. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 90, 309 – 323.
22. Dorey, N.R., Udell, M.A.R., Wynne, C.D.L. 2009. Breed differences in dogs' sensitivity to human points: a meta-analysis. *Behav. Processes.* 81, 409–415.
23. Wobber, V., Hare, B., Koller-Matznick, J., Wrangham, R., Tomasello, M., 2009. Breed differences in domestic dogs' (*Canis familiaris*) comprehension of human communicative signals. *Interact. Stud.: Soc. Behav. Commun. Biol. Artif. Syst.* 10, 206–224.
24. Udell, M.A.R., Ewald, M., Dorey, N.R., Wynne, C.D.L., 2014. Exploring breed differences in dogs (*Canis lupus familiaris*): Does exaggeration or inhibition of predatory response predict performance on human-guided tasks? *Anim. Behav.* 89, 99–105.
25. Jakovcevic, A., Elgier, A., Mustaca, A., Bentosela, M., 2010. Breed differences in dogs' (*Canis familiaris*) gaze to the human face. *Behav. Processes*, 84, 602–607.
26. Marshall-Pescini, S., Frazzi, Ch., Valsecchi P. 2016, The effect of training and breed group on problem-solving behaviours in dogs. *Anim. Cogn.* 19, 571-579.
27. Riedel, J., Schumann, K., Kaminski, J., Call, J.,

- Tomasello, M., 2008. The early ontogeny of human–dog communication. *Anim. Behav.* 75, 1003–1014.
28. McKinley, J., Sambrook, T., 2000. Use of human-given cues by domestic dogs (*Canis familiaris*) and horses (*Equus caballus*). *Anim. Cogn.* 3, 13–22.
29. Boake, C. R. B. et al. 2002. Genetic Tools for Studying Adaptation and the Evolution of Behavior. *The American Naturalist*. 160: S143-S159.
30. Manuck, S. B. & McCaffery, J. M. 2014. Gene-Environment Interaction. *Annual Review of Psychology*. 65: 41-70.
31. Svartberg, K. 2006. Breed-typical behaviour in dogs-historical remnants or recent constructs? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 96, 293–313.
32. Mehrkam, L.R., Wynne, C.D.L., 2014. Behavioral differences among breeds of domestic dogs (*Canis lupus familiaris*): current status of the science. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 155, 12-27.
33. Udell, M.A.R, Dorey, N.R., Wynne, C.D.L. 2009. What did domestication do to dogs? A new account of dogs' sensitivity to human actions. *Biol. Rev.* 85, 327-345.
34. Passalacqua, C., Marshall-Pescini, S., Barnard, S., Lakatos, G., Valsecchi, et al. 2011. Human-directed gazing behaviour in puppies and adult dogs, *Canis lupus familiaris*. *Anim. Behav.* 82, 1043–1050.
35. D'Aniello, B., Scandurra, A. 2016. Ontogenetic effects on gazing behaviour: a case study of kennel dogs (Labrador Retrievers) in the impossible task paradigm. *Anim. Cogn.* 19, 565 – 570.
36. Cooper, J.J., Ashton, C., Bishop, S., West, R., Mills, D.S., Young, R.J. 2003. Clever hounds: social cognition in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81, 229 – 244.
37. Hare, B. 2004. Domestic dog use humans as tools. In: *Encyclopedia of Animal Behaviour*. Bekoff M. (ed) Westport, 277 – 285.
38. Parker, H.G., Kim, L.V., Sutter, N.B., Carlson, S., Lorentzen, T.D. et al. 2004. Genetic structure of the purebred domestic dog. *Science*, 304, 1160–1164.
39. von Holdt, B.M., Pollinger, J.P., Lohmueller, K.E., Han, E., Parker, H.G. et al. 2010. Genome-wide SNP and haplotype analyses reveal a rich history underlying dog domestication. *Nature*, 464, 898–902.
40. Parker, H.G, Dreger, D.L., Rimbault, M., Davis, B.W., Mullen, A.B., et al. 2017. Genomic analyses reveal the influence of geographic origin, migration, and hybridization on modern dog breed development. *Cell Rep.* 19 (4), 697-708.
41. Head, E., Callahan, H., Cummings, B., Cotman, C., Ruehl, W., et al. 1997. Open field activity and human interaction as a function of age and breed in dogs. *Physiol. Behav.* 62, 963–971.
42. Udell, M.A.R., Wynne, C.D.L., 2010. Ontogeny and phylogeny: both are essential to human-sensitive behavior in the genus *Canis*. *Anim. Behav.* 79, 9–14.
43. Mongillo, P., Pitteri, E., Candaten, M., Marinelli, L. 2016. Can attention be taught? Interspecific attention by dogs (*Canis familiaris*) performing obedience tasks. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 182, 30-37.
44. Gur, R.C., Richard, J., Calkins, M.E., Chiavacci, R., Hansen, J.A., et al. 2012. Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8–21. *Neuropsychology*, 26, 251–265.
45. Taborsky, M., Cant, M. A., & Komdeur, J. 2021. The evolution of social behaviour. Cambridge University Press.

Impress

media + print



Drucker aus Leidenschaft

Impress Spiegel AG · media + print · Bühstrasse 49 · 4622 Egerkingen · +41 62 388 80 70 · www.impress.ch

MOSAIQ

KOMMUNIKATIONSAGENTUR

Wir kreieren Ihr grafisches Erscheinungsbild
und orchestrieren Ihre Kommunikation über alle Kanäle!

Damit Ihre Marke mehr wirkt als die
Summe ihrer Teile – wie bei einem Mosaik



Mehr erfahren! www.mosaiq.ch/leistungen

Folgen Sie uns auf LinkedIn!

